



FINANČNA MATEMATIKA 1

1. kolokvij

16. april 2012

Ime in priimek: _____

Vpisna številka: _____

Pazljivo preberite besedilo naloge, preden se lotite reševanja. Naloge so 3, rešiti morate vse. Skupaj lahko zberete 50 točk. Veljale bodo samo rešitve na papirju, na katerem so naloge.

Pazite na zadostno natančnost pri računanju. Vse odgovore utemeljite.
Na voljo imate 120 minut. Veliko uspeha!

Naloga	a	b	c	d	Skupaj
1.				•	
2.				•	
3.					
Skupaj	•	•	•	•	

1. naloga [15 točk]

Privzemite naslednjo časovno strukturo netveganih moči obresti za evre in britanske funte (GBP).

t	0.25	0.50	0.75	1.00
$Y^{\text{EUR}}(0, t)$	0.75%	1.05%	1.25%	1.40%
$Y^{\text{GBP}}(0, t)$	1.00%	1.25%	1.40%	1.60%

Današnji menjalni tečaj med valutama znaša 0.8260 GBP za 1 EUR.

- Naj netvegana 15-mesečna moč obresti za evre znaša 1.55%. Določite netvegano moč obresti za funte z enakim dospetjem, če veste, da je v standardnem valutnem terminskem poslu take ročnosti zapisan menjalni tečaj 0.8285 GBP za 1 EUR.
- Privzemite, da banka v Sloveniji brezplačno ponuja sklenitev valutnega terminskega posla z ročnostjo čez pol leta in s terminskim menjalnim tečajem 0.8260 GBP za 1 EUR. Dokažite, da je s tem na trgu možna arbitražna (*spot-forward arbitrage*).
- Na osnovi banke in terminskega menjalnega tečaja iz (b) pripravite pregledno arbitražno strategijo in določite netvegani zaslužek.

2. naloga [15 točk]

Naj bo $0 < T < U$, kjer je 0 današnji dan. Zamislimo si obrestni finančni instrument z navidezno glavnico N , ki v trenutku U izplača znesek $F = N(U - T)L(T, U)$, kjer je $L(T, U)$ navadna obrestna mera za obdobje $[T, U]$, objavljena v trenutku T .

- (a) V času 0 pripravite strategijo, ki v prihodnosti ponuja enaka izplačila kot opisani obrestni finančni instrument.
- (b) Dokažite, da je v trenutku 0 poštena cena opisanega instrumenta enaka

$$P_0^F = N(U - T)L(0, T, U)D(0, U)$$

Nasvet: Primerjajte podano ceno z začetno ceno strategije iz naloge (a).

Amortizacijska obveznica s spremenljivo obrestno mero (amortizing floater) se od klasične obveznice s spremenljivo obrestno mero razlikuje v tem, da ob vsakem kuponu imetniku povrne še del nominalne vrednosti. Če je $t_0 = 0$ današnji dan in so t_1, \dots, t_n , kjer je $t_i - t_{i-1} = \Delta$, datumi kuponov, potem kupon v trenutku t_i , $i = 1, \dots, n$, znaša $F_i = N_i \Delta L(t_{i-1}, t_i)$, kjer je N_i preostala nominalna vrednost v obdobju $[t_{i-1}, t_i]$.

- (c) Naj bo $N = 1000$ EUR, $\Delta = \frac{1}{2}$, obveznica pa naj do dosvetja čez leto in pol ob vsakem kuponu izplača še tretjino svoje nominalne vrednosti.

Podana je naslednja časovna struktura *navadnih* obrestnih mer

t	0.5	1.0	1.5	2.0
$L(0, t)$	1.05%	1.40%	1.70%	1.95%

Določite ceno amortizacijske obveznice ob izdaji. Odgovor utemeljite.

3. naloga [20 točk]

Blagovna zamenjava (*commodity swap*) je dogovor med dvema stranema, da bosta na določene dneve v prihodnosti izmenjali denarne tokove, vezane na N enot izbranega blaga. Pri tem imetnik dolge pozicije za enoto blaga plačuje konstantno in ob sklenitvi dogovorjeno ceno K , imetnik kratke pozicije pa plačuje vsakokratno tržno ceno S_t , kjer je t dan plačila.

Naj bo dan sklenitve zamenjave označen s $t_0 = 0$ in naj bodo t_1, \dots, t_n dnevi izmenjav plačil, kjer je $t_i - t_{i-1} = \Delta$ in t_n dospelje zamenjave.

- Narišite shemo denarnih tokov za imetnika dolge pozicije v blagovni zamenjavi in pojasnite, kako je ta povezana z drugimi izvedenimi finančnimi instrumenti. Natančno specificirajte našete instrumente.
- Privzemite, da blago ne izplačuje dividend in da zanj ni potrebno plačevati skladiščnin. Izpeljite formulo za vrednotenje blagovne zamenjave z dogovorjeno ceno K ob sklenitvi. Rezultat poenostavite.
- Pri kakšni vrednosti K bi bila začetna vrednost blagovne zamenjave iz (b) enaka 0?

Naj bo trenutna cena sodčka lahke sladke severnomorske nafte¹ brent 120.50 USD in naj bo podana naslednja časovna struktura netvegane moči obresti USD Libor

t	2m	4m	6m	8m	10m	12m
$Y(0, t)$	0.35%	0.55%	0.75%	0.85%	0.95%	1.05%

- Obravnavamo blagovno zamenjavo, vezano na sodček nafte. Naj bo $\Delta = \frac{1}{6}$, $N = 1000$ in $n = 3$. Privzemite, da je za skladiščenje sodčka nafte potrebno plačevati 0.50 USD za dvomesečno obdobje, pri čemer se skladiščnina plačuje za nazaj. Izračunajte začetno vrednost dolge pozicije v naftni zamenjave z dogovorjeno ceno $K = 119$ USD, pri kateri se denarni tokovi izmenjujejo takoj po plačilu skladiščnin.

Nasvet: Skladiščnine obravnavajte kot dividende z negativnim predznakom.

¹Prostornina sodčka nafte je 158.9873 litrov. Lahka sladka nafta vsebuje visok delež frakcij, potrebnih za proizvodnjo bencina, kerozina in dizelskega goriva, ter majhen delež žvepla.